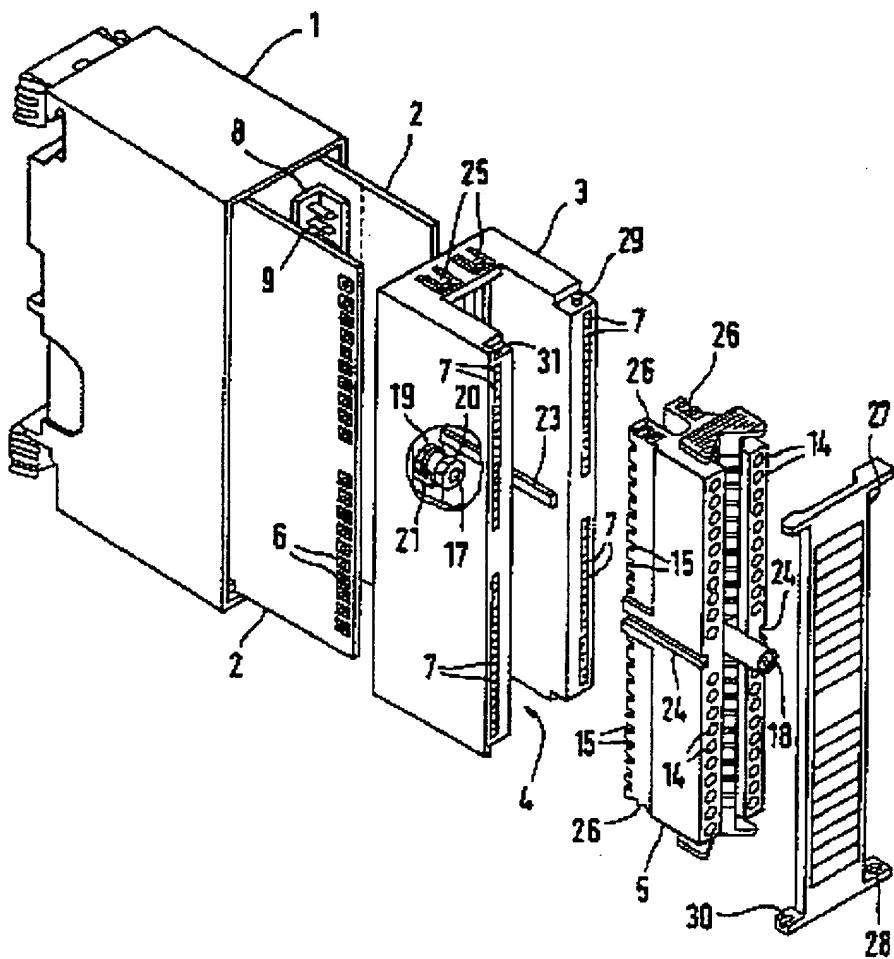


AN: PAT 1996-231709  
TI: Encapsulated input/output interface for process controller  
has component free section of circuit board projecting into  
reception channel for process line  
PN: DE19514767-C1  
PD: 15.05.1996  
AB: The interface has a circuit board (2) within the  
encapsulation and a U-shaped reception channel (4) at the front,  
for receiving a front plug connector (5) with termination  
elements (14) for process lines. The circuit board extends  
sidewards to project into the reception channel, with the  
projecting part being free of circuit components. Pref. a pair  
of circuit boards project into the reception channel at  
opposite sides, the plug connector having a central screw (18)  
received by a threaded bore (17) of the interface, with the  
screw tightened to draw the plug connector into the reception  
channel.; Max. reception channel width for overall interface  
width.  
PA: (SIEI ) SIEMENS AG;  
IN: DEINHARDT G; MEILER W; SCHIRBL R; MEILER E;  
FA: DE19514767-C1 15.05.1996; DE59606398-G 08.03.2001;  
EP739156-A1 23.10.1996; US5791916-A 11.08.1998;  
EP739156-B1 31.01.2001;  
CO: DE; EP; FR; GB; US;  
DR: DE; FR; GB;  
IC: H01R-023/72; H05K-005/00; H05K-007/10; H05K-007/14;  
MC: T06-A; V04-S09; V04-T01; V04-T02;  
DC: T06; V04;  
FN: 1996231709.gif  
PR: DE1014767 21.04.1995;  
FP: 15.05.1996  
UP: 21.03.2001

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Patentschrift  
⑯ DE 195 14 767 C 1

⑮ Int. Cl. 5:  
H 05 K 7/14  
H 05 K 5/00

DE 195 14 767 C 1

⑯ Aktenzeichen: 195 14 767.7-34  
⑯ Anmeldetag: 21. 4. 95  
⑯ Offenlegungstag: —  
⑯ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 15. 5. 96

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑯ Patentinhaber:  
Siemens AG, 80333 München, DE

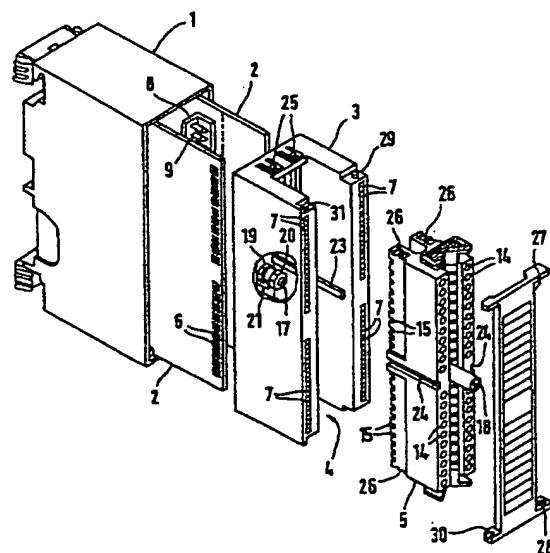
⑯ Erfinder:  
Schirbl, Reinhard, 92421 Schwandorf, DE;  
Deinhardt, Günther, Dipl.-Ing. (FH), 92224 Amberg,  
DE; Meiler, Werner, 92263 Ebermannsdorf, DE

⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 36 35 971 A1  
DE 93 14 097 U1  
EP 05 92 712 A1

⑯ Gekapselte Ein-/Ausgabebaugruppe

⑯ Gekapselte Ein-/Ausgabebaugruppe der Steuerungstechnik, mit mindestens einer innerhalb der Kapselung an der Seite angeordneten Leiterplatte (2) und einem an der Vorderseite der Kapselung angeordneten, im wesentlichen U-förmigen Aufnahmekanal (4) zur Aufnahme eines Frontsteckers (5), an den über Anschlußelemente (14) Prozeßleitungen anschließbar sind, wobei sich die Leiterplatte (2) seitlich bis in den Bereich des Aufnahmekanals (4) erstreckt und dort bestückungsfrei ist.



DE 195 14 767 C 1

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine gekapselte Ein-/Ausgabebaugruppe der Steuerungstechnik, mit einem an der Vorderseite der Kapselung angeordneten, im wesentlichen U-förmigen Aufnahmekanal zur Aufnahme eines Frontsteckers, an den über Anschlußelemente Prozeßleitungen anschließbar sind, wobei sich eine in der Kapselung angeordnete Leiterplatte seitlich bis in den Bereich des Aufnahmekanals erstreckt.

Eine derartige Baugruppe ist aus der EP 0 592 712 A1 bekannt.

Aus der DE 36 35 971 A1 ist eine Baugruppe mit einer Leiterplatte bekannt, die auf einen Baugruppenträger aufgesteckt wird. Die Leiterplatte ist in dem Bereich bestückungsfrei, in dem sie beim Aufstecken an einem Vorsprung am Baugruppenträger vorbei geführt wird.

Ausgehend vom eingangs genannten Stand der Technik besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, bei einer Baugruppe mit zwei Leiterplatten die für die Aufnahme des Frontsteckers benötigte Baugruppenbreite zu minimieren bzw. umgekehrt die Breite des Aufnahmekanals bei gegebener Baugruppenbreite zu maximieren.

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß beide Leiterplatten im Bereich des Aufnahmekanals, den sie auf beiden Seiten einrahmen, bestückungsfrei sind.

Weitere Vorteile und Einzelheiten ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine Explosionsdarstellung einer Ein-/Ausgabebaugruppe der Steuerungstechnik nebst zugehörigem Frontstecker,

Fig. 2 einen Ausschnitt einer der Leiterplatten der Baugruppe,

Fig. 3 einen Ausschnitt der Rückseite des Frontsteckers,

Fig. 4 eine mögliche Codierung,

Fig. 5 eine weitere mögliche Codierung und

Fig. 6 das Zusammenwirken der Rastvorrichtungen von Aufnahmekanal und Frontstecker.

Gemäß Fig. 1 besteht die Kapselung der Baugruppe aus einem Basisteil 1, auf das nach dem Einschieben der Leiterplatten 2 eine Haube 3 aufgesetzt wird, um die Kapselung zu vervollständigen.

Wie aus Fig. 1 sofort ersichtlich ist, sind die Leiterplatten 2 innen an den Seiten der Kapselung angeordnet. Sie erstrecken sich dabei seitlich bis in den Bereich des U-förmigen Aufnahmekanals 4, der an der Vorderseite der Kapselung angeordnet ist. Die Leiterplatten 2 rahmen also sozusagen den Aufnahmekanal 4 auf beiden Seiten ein.

Der Aufnahmekanal 4 dient der Aufnahme des Front- bzw. Prozeßsteckers 5, an den, wie später noch näher erläutert wird, eine Vielzahl von Prozeßleitungen anschließbar ist. Um die Breite des Aufnahmekanals 4 und damit auch die Breite des Frontsteckers 5 bei gegebener Baugruppenbreite möglichst groß gestalten zu können, sind die Leiterplatten 2 im Bereich des Aufnahmekanals 4 — für die hintere der beiden Leiterplatten 2 also rechts von der gestrichelt eingezeichneten Linie — auf der Seite des Aufnahmekanals 4 unbestückt, also bestückungsfrei.

Wie aus Fig. 1 ferner ersichtlich ist, weisen die Leiterplatten 2 — der Übersichtlichkeit halber ist dies nur für die vordere der beiden Leiterplatten 2 dargestellt — auf der der Kapselung zugewandten Seite (also auf der dem Aufnahmekanal 4 abgewandten Seite) SMD-Leuchtdioden

6 auf, mittels derer der Zustand der über die Prozeßleitungen übertragenen Signale angezeigt werden kann. Die Leuchtdioden 6 sind dabei zwar nahe der Vorderkante der Leiterplatten 2 angeordnet, aber dennoch von der Vorderseite der Baugruppe zurückgesetzt. Ihr Licht wird daher über die Lichtleiter 7 in bekannter Art und Weise zur Vorderseite der Baugruppe geführt. Montage und Wirkungsweise der Lichtleiter sind beispielweise in der DE 93 14 097 U, Seite 3, Zeile 1 bis 10 Seite 4, Zeile 31 zu entnehmen. Durch die Anordnung der Leuchtdioden 6 auf den Außenseiten der Leiterplatten 2 wird erreicht, daß die Lichtleiter 7 relativ kurz und dadurch lichtverlustarm ausgeführt sein können.

Wie aus Fig. 1 in Verbindung mit Fig. 2 ersichtlich ist, weisen die Leiterplatten 2 auf ihren Innenseiten — sichtbar ist nur einer bei der rechten der Leiterplatten 2 — je zwei Messerleistenblöcke 8 mit Kontaktmessern 9 auf. Die Messerleistenblöcke 8 sind aus Kunststoff hergestellte Spritzgießteile. Durch das Einbetten der Kontaktmesser 9 in die Messerleistenblöcke 8 wird die Stabilität der Kontaktmesser 9 erhöht. Die Kontaktmesser 9 sind über Verbindungsstücke 10 mit Kontaktstiften 11 verbunden, die in die Leiterplatten 2 eingepreßt sind. Wie insbesondere aus Fig. 2 ersichtlich ist, stehen die Verbindungsstücke 10 über die Messerleistenblöcke 8 um das Wegstück x vor.

Beim vollständigen Einführen des Frontsteckers 5 in den Aufnahmekanal 4 kontaktieren die Kontaktmesser 9 mit in Fig. 3 gezeigten korrespondierenden Gegenkontakte 12, die in Messerleistenaufnahmen 13 des Frontsteckers 5 angeordnet sind. Auch die Messerleistenaufnahmen 13 sind folglich auf beiden Seiten des Frontsteckers 5 angeordnet. Sie dienen der elektrisch leitenden Verbindung der Kontaktmesser 9 mit den korrespondierenden, ebenfalls auf beiden Seiten der Frontseite des Frontsteckers 5 angeordneten Anschlußelementen 14, hier Schraubklemmen 14.

Wie in Fig. 1 angedeutet und besonders deutlich aus Fig. 3 ersichtlich ist, weisen die Messerleistenaufnahmen 13 an ihren Außenseiten, d. h. an den Außenseiten des Frontsteckers 5, Ausnehmungen 15 auf, welche der Aufnahme der Verbindungsstücke 10 dienen. Die Stege der Verbindungsstücke 10, die über die Messerleistenblöcke 8 vorstehen, können daher in die Ausnehmungen 15 eintauchen. Dadurch kann der Frontstecker 5 soweit in den Aufnahmekanal eingesetzt werden, daß die Rückseite 16 des Frontsteckers 5 die Messerleistenblöcke 8 berührt. Der Frontstecker 5 kann durch diese Maßnahmen um den in den Fig. 2 und 3 eingezeichneten Weg x weiter in den Aufnahmekanal 4 eingeführt werden, wobei dennoch die erforderlichen Kriech- und Luftstrecken zwischen spannungsführenden Kontakteilen des Frontsteckers 5 und seiner Außenkontur realisierbar sind.

Wie wiederum aus Fig. 1 ersichtlich ist, ist im Aufnahmekanal 4 eine Gewindebohrung 17 angeordnet, die von vorne gesehen zentral gelegen ist und die mit einer im Frontstecker 5 angeordneten, axial unverschieblich gelagerten Schraube zusammenwirkt. Durch die Umsetzung der Drehbewegung der Schraube 18 in eine Linearbewegung des Frontsteckers 5 können die Kräfte, die zum Stecken und Ziehen des Frontsteckers 5 benötigt werden, leicht aufgebracht werden.

Im Aufnahmekanal 4 ist um die Gewindebohrung 17 herum ein Codierelement 19 fest angeordnet, welches mit einem Gegencodierelement 20 lösbar verbunden ist. Diese Anordnung der Codierung ist besonders platzsparend. Das Codierelement 19 ist beispielweise mittels

zweier Rasthaken 21 (dargestellt ist der Übersichtlichkeit halber nur einer der Rasthaken) im Aufnahmekanal 4 befestigt. Das Codierelement 19 ist, wie aus Fig. 1 und besonders deutlich aus Fig. 4 ersichtlich ist, achteckig ausgebildet, so daß es in acht verschiedenen Stellungen in den Aufnahmekanal 4 einsetzbar ist. Mit dem Codierelement 19 ist lösbar (z. B. über federnde Elemente) das Gegencodierelement 20 verbunden. Beim ersten Einsetzen des Frontsteckers 5 in den Aufnahmekanal 4 verrastet dann das Gegencodierelement 20 im Frontstecker 5, so daß dieser beim ersten Stecken codiert wird. Codierelement 19 und Gegencodierelement 20 sind also selbstcodierend ausgebildet. Das Gegencodierelement 20 verlastet im Frontstecker 5 beispielsweise in einer — der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellten Gegencodierelementaufnahme —, die ebenfalls zwei Rasthaken aufweist.

Codierelement 19 und Gegencodierelement 20 sind — mit Ausnahme der Codierung selbst — gleich aufgebaut. Dadurch kann das aus Codierelement 19 und Gegencodierelement 20 bestehende Codierpaar auch verkehrt herum in den Aufnahmekanal 4 eingesetzt werden. Dadurch stehen nicht nur 8, sondern  $2 \times 8$ , insgesamt also 16 Codierungen zur Verfügung.

Wie aus Fig. 4 ersichtlich ist, sind Codierelement 19 und Gegencodierelement 20 nach den sogenannten Schlüssel-Schloß-Prinzip ausgebildet. Der Schlüsselbart 22 ist dabei derart angeordnet, daß er nach innen und nicht nach außen ragt. Dadurch kann nämlich die Baubreite von Codierelement 19 und Gegencodierelement 20 kleiner gehalten werden als im umgekehrten Fall, der in Fig. 5 dargestellt ist.

Beim Einführen des Frontsteckers 5 in den Aufnahmekanal 4 wird der Frontstecker 5 durch zwei Führungsschienen 23 — sichtbar ist nur eine der Führungsschienen 23 —, die an den Seiten des Aufnahmekanals 4 angeordnet sind und mit korrespondierenden Führungsnuten 24 des Frontsteckers 5 zusammenwirken, geführt. Die Führungsschienen 23 sind dabei asymmetrisch ausgebildet, so daß der Frontstecker 5 nur in einer einzigen Lage in den Aufnahmekanal 4 einsetzbar ist. Alternativ oder zusätzlich könnten die Führungsschienen 23 auch asymmetrisch angeordnet sein. So kann auf einfache Weise verhindert werden, daß der Frontstecker 5 um  $180^\circ$  gedreht in den Aufnahmekanal 4 eingesetzt wird.

Beim Einführen des Frontsteckers 5 in den Aufnahmekanal 4 verrastet der Frontstecker 5 zunächst in einer Vorraststellung. In der Vorraststellung sind die Kontaktmesser 9 noch elektrisch von den Gegenkontakte 12 (vgl. Fig. 3) getrennt. Die Vorraststellung des Frontsteckers 5 wird dadurch bewirkt, daß federnd gelagerte Rastelemente 25, die am oberen und — nicht sichtbar am unteren Ende des Aufnahmekanals 4 angeordnet sind mit Rastausnehmungen 26 des Frontsteckers 5 zusammenwirken. Wie besonders deutlich aus Fig. 6 erkennbar sind sowohl die Rastelemente 25 als auch die Rastausnehmungen 26 angeschrägt. Dadurch kann der Frontstecker 5 nur durch Kraftanwendung, also ohne Betätigen eines wie auch immer gearteten Löselements, aus der Vorraststellung gelöst werden.

Die axial unverschieblich gelagerte Schraube 18, die Gewindebohrung 17, die Rastelemente 25 und die Rastausnehmungen 26 sind dabei derart dimensioniert, daß das vordere Ende der Schraube 18, also der Schraubenfang, in der Vorraststellung gerade in die Gewindebohrung 17 hineinragt. Dadurch kann der Frontstecker 5 nur durch Betätigen der Schraube 18 in den Aufnahmekanal 4 und damit in seine Endstellung hineingezo-

gen werden.

Ergänzend sei noch erwähnt, daß die Bauhöhe der Codierelemente 19, 20 derart bemessen ist, daß sie das Einführen des Frontsteckers 5 in den Aufnahmekanal 4 vor Erreichen der Vorraststellung beendet. Eine Zerstörung der Codierung durch das Drehmoment, das über die Schraube 18 in eine Axialbewegung umgesetzt wird, kann daher nicht erfolgen.

Wie schließlich noch aus Fig. 1 ersichtlich ist, kann eine als Beschriftungsblende ausgebildete Frontabdeckung 27 an ihren Ausnehmungen 28 in korrespondierende Vorsprünge 29 eingehängt werden. Die Frontabdeckung ist dann um diese Vorsprünge 29 schwenkbar. Sie rastet in der Endstellung mit ihren Ausnehmungen 30 in Vorsprünge 31 ein, so daß sie in der Endstellung den Aufnahmekanal abdeckt.

Vorstehend beschriebene Erfindung ist selbstverständlich vielseitig anwendbar. Besonders bietet sich aber die Anwendung in einer Ein- und/oder Ausgabebaugruppe einer modular aufgebauten speicherprogrammierbaren Steuerung an.

#### Patentansprüche

1. Gekapselte Ein-/Ausgabebaugruppe der Steuerungstechnik, mit zwei jeweils innerhalb der Kapselung an den Seiten angeordneten Leiterplatten (2) und einem an der Vorderseite der Kapselung angeordneten, im wesentlichen U-förmigen Aufnahmekanal (4) zur Aufnahme eines Frontsteckers (5), an den über Anschlußelemente (14) Prozeßleitungen anschließbar sind, wobei sich die Leiterplatten (2) seitlich bis in den Bereich des Aufnahmekanals (4) erstrecken, so daß sie ihn auf beiden Seiten einrahmen, und im Bereich des Aufnahmekanals bestückungsfrei sind.
2. Baugruppe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie Leuchtdioden (6), insbesondere SND-Leuchtdioden (6), zur Zustandsanzeige der über die Prozeßleitungen übertragenen Signale aufweist und daß die Leuchtdioden (6) auf den der Kapselung zugewandten Seiten der Leiterplatten (2) angeordnet sind.
3. Baugruppe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchtdioden (6) von der Vorderseite der Baugruppe zurückgesetzt angeordnet sind und daß ihr Licht über Lichtleiter (7) zur Vorderseite geführt ist.
4. Baugruppe nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß auf den nach innen gewandten Seiten der Leiterplatten (2) Messerleistenblöcke (8) mit Kontaktmessern (9) angeordnet sind, die mit korrespondierenden Messerleistenaufnahmen (13) des Frontsteckers (5) zusammenwirken.
5. Baugruppe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktmesser (9) über Verbindungsstücke (10) mit in die Leiterplatten (2) eingefügten Kontaktstiften (11) verbunden sind, daß die Verbindungsstücke (10) über die Messerleistenblöcke (8) vorstehen und daß die Messerleistenaufnahmen (13) an ihren Außenseiten mit den Verbindungsstücken (10) korrespondierende Ausnehmungen (15) aufweisen, so daß der Frontstecker (5) so weit in den Aufnahmekanal (4) einsetzbar ist, daß die Messerleistenaufnahmen (13) die Messerleistenblöcke (8) berühren.
6. Baugruppe nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktstifte (11) in die Lei-

terplatten (2) eingepreßt sind.

7. Baugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Aufnahmekanal (4) eine von vorne gesehen zentral angeordnete Gewindebohrung (17) aufweist, die mit einer im Frontstecker (5) angeordneten, axial unverschieblich gelagerten Schraube (18) zusammenwirkt, und daß die Anschlußelemente (14) und die Messerleistenaufnahmen (13) jeweils auf beiden Seiten der Front- bzw. Rückseite (16) des Frontsteckers (5) angeordnet sind.

8. Baugruppe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß am Aufnahmekanal (4) um die Gewindebohrung (17) herum ein Codierelement (19) angeordnet ist, das mit einem im Frontstecker (5) um die Schraube (18) herum angeordneten Gegencodierelement (20) zusammenwirkt.

9. Baugruppe nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Codierelement (19) und das Gegencodierelement (20) selbstcodierend ausgebildet sind.

10. Baugruppe nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Codierelement (19) und das Gegencodierelement (20) nach dem Schlüssel-Schloß-Prinzip ausgebildet sind, wobei der Schlüssel (22) nach innen ragt.

11. Baugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Aufnahmekanal (4) an seinem oberen und seinem unteren Ende federnd gelagerte Rastelemente (25) aufweist, die mit Rastausnehmungen (26) des Frontsteckers (5) in einer Vorraststellung zusammenwirken.

12. Baugruppe nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Rastelemente (25) und/oder die Rastausnehmungen (26) derart angeschrägt sind, daß der Frontstecker (5) ohne Betätigen eines Löselements aus der Vorraststellung lösbar ist.

13. Baugruppe nach einem der Ansprüche 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Schraube (18), die Gewindebohrung (17), die Rastelemente (25) und die Rastausnehmungen (26) derart dimensioniert sind, daß der Schraubenanfang in der Vorraststellung gerade in die Gewindebohrung (17) hineinragt, so daß der Frontstecker (5) durch Betätigen der Schraube (18) in den Aufnahmekanal (4) hineingezogen wird.

14. Baugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Aufnahmekanal (4) auf jeder Seite mindestens eine Führungsschiene (23) aufweist, die mit Führungsnoten (24) des Frontsteckers (5) zusammenwirken.

15. Baugruppe nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsschienen (23) asymmetrisch ausgebildet und/oder angeordnet sind, so daß der Frontstecker (5) nur in einer einzigen Lage in den Aufnahmekanal (4) einsetzbar ist.

16. Baugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Aufnahmekanal (4) durch eine Frontabdeckung (27) abdeckbar ist.

17. Baugruppe nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Frontabdeckung (27) als Beschriftungsblende ausgebildet ist.

**- Leerseite -**

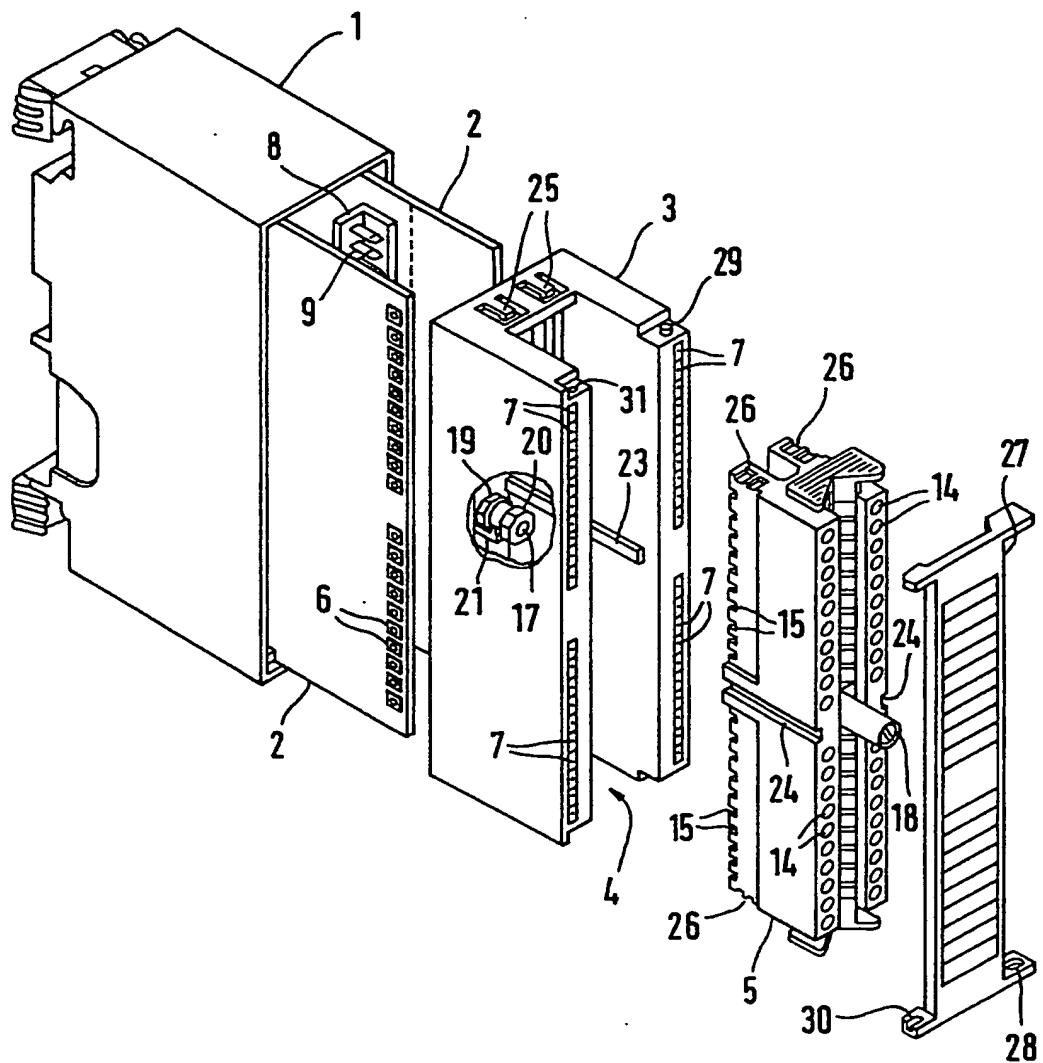


FIG 1

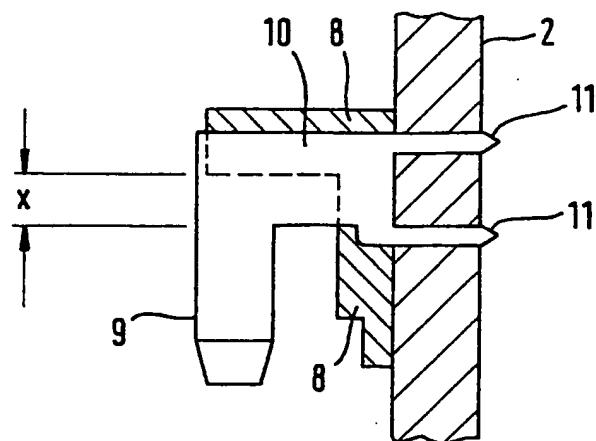


FIG 2

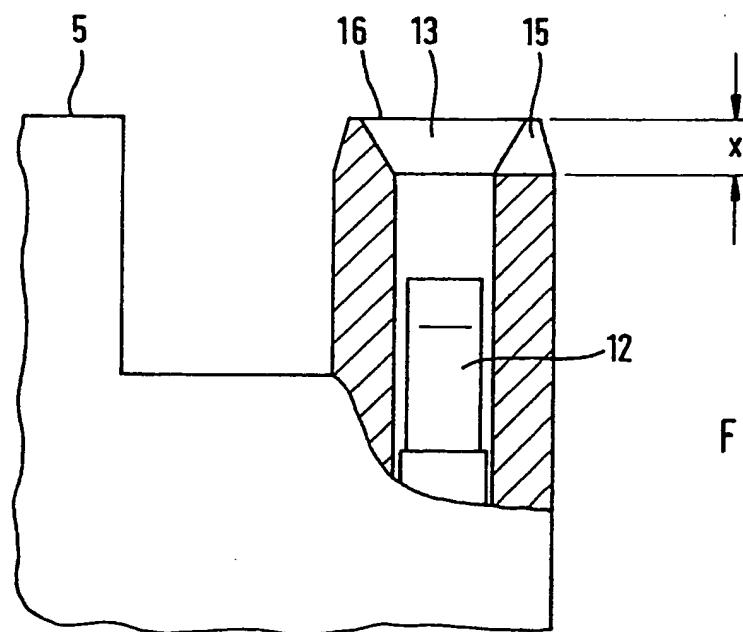


FIG 3

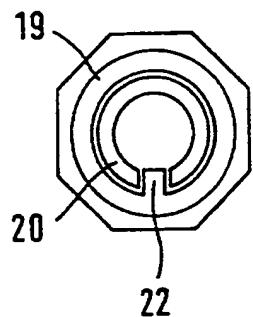


FIG 4

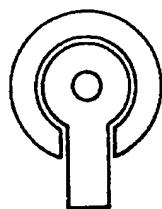


FIG 5

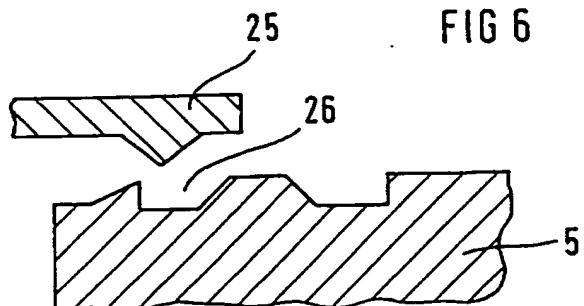


FIG 6